

© BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

© **Gebrauchsmuster**

U1

⑩

(11) Rollennummer G 88 08 352.7

(51) Hauptklasse B41F 13/08

Nebenklasse(n) B41F 13/28 B41F 13/40

(22) Anmeldetag 29.06.88

(47) Eintragungstag 11.08.88

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 22.09.88

(30) Priorität 31.08.87 CH 03337/87

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Druckwalze

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Sulzer-Escher Wyss GmbH, 7980 Ravensburg, DE

29.09.88

SULZER-ESCHER WYSS GmbH, Ravensburg

Druckwalze

Die Neuerung betrifft eine Druckwalze mit einem nicht-rotierbaren axialen Träger und einem um den Träger rotierbaren, gegen den Träger abgestützten, gegenüber dem Träger in einer Stützrichtung beweglichen und auf einer nicht-rotierbaren Führungsvorrichtung drehbar gelagerten Walzenmantel.

Solche Druckwalzen sind z.B. aus US 3 802 044 bekannt und dienen zur Press- oder Druckbehandlung von Warenbahnen, z.B. Papier-, Faserstoff-, Metall- oder Kunststoffbahnen. Der Walzenmantel ist bei dieser Druckwalze mittels hydraulischer oder anderer Stützelemente oder eines Druckkissens gegen den Träger abgestützt, und ausser an den Enden in Stützrichtung relativ zum Träger beweglich, so dass er einer Gegenwalze zu folgen vermag

N 39_u/07
31.8.1987/Pd-ma

880807

29.05.88
- 2 -

und einen gleichmässigen Liniendruck oder ein gewünschtes Druckprofil auf die zwischen der Druckwalze und der Gegenwalze durchlaufende Warenbahn ausübt, unbeeinflusst durch Bewegungen oder Durchbiegungen der Gegenwalze. Die Stützelemente laufen dabei auf der zylindrischen Mantelinnenfläche und besitzen eine entsprechende zylindrische Lagerfläche.

Um eine Verschiebung des Walzenmantels in Achsenrichtung gegenüber dem Träger und um ein seitliches Ausweichen des Walzenmantels beim Betrieb der Druckwalze in einer Walzvorrichtung zu verhindern, ist der Walzenmantel der in US 3 802 044 beschriebenen Druckwalze an seinen Enden auf dem Träger mit Wälzlagern drehbar gelagert. Da sich bei Betrieb der Druckwalze in einer Walzvorrichtung infolge der ausgeübten Linienkraft der Träger durchbiegt und an den Enden gegen die Achse des Walzenmantels etwas geneigt ist, ist es zweckmässig die Lager des Walzenmantels auf dem Träger als Pendelrollenlager auszubilden, wie in US 4 136 546 gezeigt.

Durch die an den Enden des Walzenmantels vorgesehenen Lager wird zwar der Walzenmantel in Achsenrichtung fixiert und dabei gleichzeitig seine Position in Stützrichtung festgelegt. Nachteilig ist jedoch, dass ein aufwendiges Lager notwendig ist, dessen Dimensionen vom Walzendurchmesser abhängig sind, dass für die Lager-schmierung ein Spezialöl erforderlich ist, dass an den Walzenmantelenden die Temperatur begrenzt werden muss, dass die Rotationsgeschwindigkeit des Walzenmantels durch die Lager begrenzt ist, dass die Lager bei hohen Drehzahlen der Walze eine hohe Leistungsaufnahme des

29.05.88

29.05.88
- 3 -

Antriebes verursachen, dass für den Lagerbereich der Walze ein zusätzlicher Platz vorhanden sein muss, und dass der Träger zur Unterbringung des Lagers an seinen Enden geschwächt, d.h. einen kleineren Durchmesser haben muss, was die Träger-Durchbiegung im Betrieb vergrössert.

In Fällen, wo die Druckwalze gegen eine Gegenwalze mit fixierter Position in Stützrichtung arbeitet, muss der Walzenmantel über seine ganze Breite, d.h. auch an den Walzenmantel-Enden frei beweglich sein, um der Gegenwalze folgen zu können. Bei solchen, in US 3 885 283 beschriebenen Druckwalzen sind die Enden des Walzenmantels mittels Rollenlager auf einer Führungsvorrichtung gelagert, welche gegenüber den Trägerenden mittels einer Kulissenführung oder Zapfenführung in Stützrichtung beweglich geführt ist. Hiermit wird zwar eine freie Beweglichkeit auch der Enden des Walzenmantels gewährleistet, jedoch ist auch hier ein Wälzlager erforderlich, das die gleichen Nachteile aufweist wie vorstehend angeführt.

Die Neuerung setzt sich die Aufgabe, die erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und eine Druckwalze der Eingangs bezeichnenden Art zu schaffen, bei welcher der Walzenmantel unter Vermeidung von Wälzlagern in Achsenrichtung fixiert ist und zwar mit einfacherer Konstruktion, Unabhängigkeit vom Walzendurchmesser unter Verwendung eines billigeren Arbeitsmediums als Schmiermittel, bei höheren zulässigen Temperaturen, bei grösseren Drehzahlen des Walzenmantels, unter Reduktion der Leistungsaufnahme des Walzen-

N 39 /07
31.8.1987/Pd=ma

8808052

29.05.88
-4-

antriebes bei hohen Geschwindigkeiten, mit schmalerer Bauweise des Führungsbereiches und ohne Schwächung des Trägers an den Enden.

Neuerungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass das Führungselement wenigstens ein den Walzenmantel abstützendes hydrostatisches Stützelement mit nichtzylindrischer Lagerfläche aufweist, und dass am Ende des Walzenmantels eine entsprechende nichtzylindrische Lauffläche vorgesehen ist, insbesondere eine Rotationsfläche um die Walzenmantelachse.

Mit Vorteil sind die hydrostatischen Stützelemente der Führungsvorrichtung als hydraulisch nachfahrende Stützelemente ausgebildet, welche mittels einer Kolben/Zylinder-Führung in einem mit Druckmittel versorgten Druckraum in Wirkrichtung beweglich sind, und an ihrer Lagerfläche Drucktaschen aufweisen, die mit dem Druckraum über eine Drosselbohrung in Verbindung stehen.

Bei einer ersten Ausführung der Neuerung sind die Lagerfläche und die Lauffläche konusförmig ausgebildet, wobei am anderen Walzenende eine spiegelbildlich ausgebildete Führungsvorrichtung mit entgegengesetzter Konusneigung vorgesehen ist.

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Neuerung ist die Lagerfläche in der Form eines Kugelausschnittes gestaltet, und die Lauffläche des Walzenmantels weist die Form des zentralen Ringes einer Kugelfläche auf. Hiermit ist eine Sicherung gegen axiale Verschiebungen auch mit nur einer Führungsvorrichtung

8806352

28.05.55

an einem Walzenende oder in Walzenmitte möglich, und ausserdem ist auch bei grösserem Hub des Walzenmantels und bei grösseren Träger-Durchbiegungen eine einwandfreie Lagerung gewährleistet.

Die Neuerung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Druckwalze mit konusförmiger Form der Lagerfläche des Führungselementes,

Fig. 2 ein nachfahrendes hydrostatisches Stützelement,

Fig. 3 ein hydrostatisches Stützelement mit radialer Fixierung,

Fig. 4 eine Druckwalze mit konusförmiger Lagerfläche der Führungsvorrichtung mit nach aussen geneigter Stützrichtung,

Fig. 5, 6 und 7 Querschnitte von Führungsvorrichtungen mit verschiedenen Zahlen von Stützelementen,

Fig. 8 eine Druckwalze mit sphärischer Lagerfläche,

Fig. 9 eine ähnliche Ausführung mit einem Lagerring mit sphärischer Lauffläche, und

Fig. 10 eine Druckwalze mit Führungselement in der Mitte.

Bei der in Fig. 1 im Axialschnitt dargestellten Druckwalze ist ein Walzenmantel 1 um einen nicht-rotierbaren

8808352

29.05.88

- 6 -

Träger 2 rotierbar. Der Walzenmantel 1 ist dabei auf dem Träger in Stützrichtung S zu einer Gegenwalze mit einer Reihe von in Achsenrichtung nebeneinander angeordneten hydrostatischen Stützelementen 3 abgestützt, wie sie beispielsweise aus US 3 802 044 bekannt sind, oder auf andere Weise, beispielsweise mit anders aufgebauten Stützelementen, Stützleisten oder Druckkissen, so dass der Walzenmantel 1 gegenüber dem Träger 2 in Stützrichtung S beweglich ist und Bewegungen oder Durchbiegungen der Gegenwalze 8 zu folgen vermag. Bei Ausübung einer Gegenkraft biegt sich der Träger 2 durch, wobei jedoch der Walzenmantel 1 zufolge der nachfahrenden hydrostatischen Stützelemente 3 den Bewegungen oder Durchbiegungen der Gegenwalze zu folgen vermag und ein gleichmässiger Liniendruck oder ein gewünschtes Druckprofil einstellbar ist. Die Lagerflächen der Stützelemente 3 sind dabei als Ausschnitte eines Zylinders geformt, entsprechend der zylinderischen Lauffläche 4 an der Innenseite des Walzenmantels 1.

An seinen Enden ist der Walzenmantel jedoch abweichend von der Zylinderform abgeschrägt und weist daher an den Enden konusförmige Laufflächen 5 auf. Analog dazu sind an den Enden des Trägers 2 in einer radial beweglichen Führungsscheibe 21 oder Kulisse hydrostatische Stützelemente 6 vorgesehen, deren Lagerflächen 9 mit den konusförmigen Laufflächen 5 des Walzenmantels zusammenwirken. Zu diesem Zweck ist die Stützrichtung B der äusseren Stützelemente 6 gegen die Stützrichtung S der gesamten Walze und der inneren Stützelemente 3 geneigt und weist eine axiale Komponente auf. Die beiden Walzenenden sind spiegelbildlich aufgebaut, d.h. die Ko-

N 39 /07
31.8.1987/Pd=ma

8808752

29.08.88

= 7 =

ausrichtung der Laufflächen 5 an den Walzenenden und die Stützrichtungen B der äusseren Stützelemente 6 sind einander entgegengesetzt gegen die Stützrichtung S geneigt.

Die äusseren hydrostatischen Stützelemente 6 bilden wegen ihrer Neigung gegen die Stützrichtung S eine Führungsvorrichtung, welche den Walzenmantel 1 in axialer Richtung fixiert und in der vorgesehenen axialen Position festhält. Wegen der nachfahrenden Eigenschaften der Stützelemente 6 und auch der inneren Stützelemente 3 passen sich diese automatisch an den Durchmesser des Walzenmantels 1 an, so dass weder enge Toleranzen eingehalten werden müssen, noch beim Auswechseln des Walzenmantels ein neues Lager erforderlich wird. Für den Betrieb der hydrostatischen Stützvorrichtungen ist kein Spezialöl als Schmiermittel erforderlich, sondern es können preiswerte Flüssigkeiten eingesetzt werden, gegebenenfalls auch Wasser. Wegen der Kühlwirkung des Druckmittels treten auch geringere Temperaturprobleme auf als bei Wälzlagern. Infolge des äusserst geringen Reibungswiderstandes hydrostatischer Lagerungen ist auch eine höhere Drehzahl und Betriebsgeschwindigkeit der Walze ermöglicht und die Leistungsaufnahme des Antriebes ist auch bei hohen Geschwindigkeiten sehr gering. In der Regel ist auch der Platzbedarf geringer als bei einem Wälzlager und zudem ist der Trägerdurchmesser an den Enden nicht geringer als in der Mitte, so dass eine geringere Trägerdurchbiegung resultiert.

Zur Zentrierung können auf der von der Gegenwalze abgewandten Seite der Druckwalze in Gegenrichtung wirkende

880835

29.08.88

- 8 -

Stützelemente 7 vorgesehen sein, deren Druck auf den Druck der oberen Stützelemente 6 abgestimmt ist. Je nach Gegebenheiten kann er kleiner gleich oder grösser als dieser gewählt sein. Die äusseren Stützelemente 6 oder 7 können im übrigen gleich aufgebaut sein wie die inneren Stützelemente 3 oder aber auch andere Dimensionen oder eine abweichende Konstruktion aufweisen, bzw. mit einem anderen Druckmittel-Druck gespiesen werden.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch ein geeignetes äusseres Stützelement 6. Dieses besteht aus einem Lagerkörper 8 mit einer Lagerfläche 9, welche mit dem Walzenmantel 1 zusammen als hydrostatisches Lager wirkt. An der abgewandten Seite ist ein Kolben 10 vorgesehen, welcher in einem mit Druckmittel versorgtem zylinderförmigen Druckraum 11 in der vorgesehenen Wirkrichtung S, bzw. B zu gleiten vermag. An der Lagerfläche 9 sind Drucktaschen 12 vorgesehen, welche mit Drosselbohrungen 13 mit dem Druckraum 11 in Verbindung stehen und über diesen mit Druckmittel versorgt werden. Der Kolben 10 ist so geformt, dass das Stützelement eine gewisse Neigbarkeit gegenüber dem Zylinder 11 gestattet. Ein solches Stützelement ist als Führungsvorrichtung von besonderem Vorteil, wenn der Walzenmantel auch an seinen Enden frei in Stützrichtung beweglich sein soll, was durch die Nachfahrbarkeit der äusseren Stützelemente 6 in dieser Form ermöglicht wird.

Fig. 3 zeigt eine ähnliche Stützvorrichtung, welche jedoch zusätzlich eine Feder 14 aufweist, welche den Lagerkörper 8 gegen den Träger 2 mit einer grösseren Kraft abstützt als das zugeführte Druckmittel. Ein sol-

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

8808352

29.05.88

- 9 -

ches Stützelement hat daher eine sehr steile Kraft/-Weg-Charakteristik, so dass der Walzenmantel 1 an seinen Enden bei Verwendung eines solchen Stützelementes als Führungsvorrichtung in seiner Radial-Position praktisch fixiert bleibt. Stattdessen können jedoch auch andere in Stützrichtung fixierte Stützelemente verwendet werden.

Fig. 4 zeigt eine ähnliche Walze wie das erste Ausführungsbeispiel, wobei die Abschrägungen an in die Walzenmantelenden eingesetzten Führungsringen 15 vorgesehen sind, wobei die konusförmigen Laufflächen 5 einander entgegengesetzt geneigt und die Stützrichtungen B der äusseren Stützelemente 6 nach aussen geneigt sind. Eine solche Ausführung ist von Vorteil, wenn an den Enden keine Schwächung des Walzenmantels vorgenommen werden kann, was insbesondere bei dünnen Walzenmänteln schwierig wäre. Wegen der in den Walzenmantel einzusetzenden Führungsringe 15 mit konischer Lauffläche 5 ist ausserdem kein speziell geschliffener Walzenmantel erforderlich. An seinen Enden ist der Träger 2 mit Dichtscheiben 22 versehen.

Während es in vielen Fällen genügt, als Führungsvorrichtungen an den Walzenmantelenden lediglich je ein hydrostatisches Stützelement an der der Gegenwalze zugekehrten Seite der Druckwalze vorzusehen, kann es, wie in Fig. 5 dargestellt, zur Zentrierung und radialen Fixierung des Walzenmantels 1 zweckmässig sein, sowohl an der Stützseite je ein Stützelement 6 vorzusehen als auch an der gegenüber liegenden Seite entsprechende Stützelemente 7.

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

881815

29.05.88

- 10 -

Um ein seitliches Ausbrechen des Walzenmantels im Betrieb zu verhindern, ist es gegebenenfalls zweckmässig und vorteilhaft, über den Umfang verteilte Stützelemente in den Führungsvorrichtungen vorzusehen. In Fig. 6 ist ein Beispiel mit zusätzlichen seitlichen Stützelementen 16 gezeigt, welche den Walzenmantel 1 auch in einer Richtung senkrecht zur Stützrichtung S stabilisieren.

Wie in Fig. 7 gezeigt, kann es auch zweckmässig und vorteilhaft sein, ausser den in Stützrichtung wirkenden Stützelementen 6 nur seitliche Stützelemente 17 vorzusehen, welche mit dem gleichen Druck wie das Stützelement 6 versorgt werden oder mit einem davon verschiedenen. Auch die Anordnung kann unregelmässig sein, beispielsweise können die Stützrichtungen der beiden seitlichen Stützelemente 17 einen grösseren Winkel miteinander bilden als mit der Stützrichtung S des zentralen Stützelementes 6. Auch bei Versorgung mit dem gleichen Druck ergibt sich hierbei eine resultierende Kraft in Stützrichtung S, wie bei frei beweglichen Walzenmänteln gewünscht.

Mit den beschriebenen konischen Laufflächen ist eine einwandfreie Axiallagerung des Walzenmantels mit äusserst geringer Reibung auch bei hohen Drehzahlen erreichbar. Der Einsatzbereich konischer Laufflächen ist jedoch auf geringere Hubbewegungen des Walzenmantels und kleinere Träger-Durchbiegungen eingeschränkt, da ein Konus an Punkten mit verschiedenem Abstand von der Spitze eine unterschiedliche Krümmung besitzt. Bei grösseren Bewegungen oder Durchbiegungen würden die

8808352

29.05.88

- 11 -

Stützelemente mit fester Krümmung der Lauffläche daher auf der konischen Lauffläche wandern und auf Stellen verschiedener Krümmung geraten.

Ein einwandfreier Lauf unter extremen Bedingungen ist daher nicht immer gewährleistet. Eine Abhilfe könnte dadurch geschaffen werden, dass Stützelemente verwendet werden, bei denen die Krümmung der Lauffläche flexibel ist und sich der Krümmung der Lauffläche in einem gewissen Bereich anpassen kann. Stattdessen lässt sich ohne Verwendung flexibler Stützelemente ein grösserer Einsatzbereich dadurch erreichen, dass eine Lauffläche mit an allen Stellen gleicher Krümmung verwendet wird, d.h. eine Lauffläche in der Form eines Kugelausschnittes sowie eine entsprechend geformte Lagerfläche der Stützelemente.

Fig. 8 zeigt eine solche Druckwalze, bei der die Lauffläche 5 an den Walzenmantelenden sphärisch ausgebildet ist, d.h. die Form eines Kugelausschnittes mit Zentrum auf der Mantelachse besitzt. Dieses Stützelement 6 mit sphärischer Lagerfläche dient hierbei als Führungsvorrichtung, welches den Walzenmantel 2 in Achsenrichtung stabilisiert und fixiert. Es wird bemerkt, dass bei Verwendung einer sphärischen Lagerfläche im Prinzip ausreichend ist, nur an einem Ende des Walzenmantels eine solche Führungsvorrichtung vorzusehen, so dass eine Expansion des Walzenmantels im Betrieb unter Temperatur- oder Druckeinfluss nicht störend wirkt. Nötigenfalls können jedoch auch an beiden Enden solche Stützelemente mit sphärischer Lagerfläche vorgesehen sein, wobei jedoch für eine hinreichende Neigbarkeit

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

29.05.88

29.08.88

- 12 -

dieser Stützelemente gesorgt sein muss. Dabei können die Stützelemente auch etwas schräg gestellt sein, d.h. einen Winkel mit der Stützrichtung S bilden.

Zur Verhinderung eines Kippens oder Verkantens der sphärischen Lagerfläche des hydrostatischen Stützelementes 6 gegen die ebenfalls sphärische Lauffläche 5 des Walzenmantels 2 sind auf der Lagerfläche des Stützelementes 6 mehrere Lagertaschen vorgesehen, und zwar vier zentrale Lagertaschen 18 und in gewissem Abstand dazu acht periphere Lagertaschen 19. Die zentralen Lagertaschen dienen hierbei zur Erzeugung der Press- oder Stützkraft, während durch die peripheren Lagertaschen die Lagerfläche automatisch zur Tragfläche parallel gehalten und stabilisiert wird. Die Anzahl der zentralen und peripheren Lagertaschen kann dabei auch abweichend gewählt sein.

Auf der entgegengesetzten Seite zum Stützelement 6 kann auch hier ein Gegenstützelement 7 mit ebenfalls sphärischer Lagerfläche vorgesehen sein, welches analog aufgebaut sein kann, wie das Stützelement 6. Für Fälle, wo ein auch an den Enden frei beweglicher Walzenmantel verlangt wird, kann es jedoch auch zweckmässig sein, bei den Gegenstützelementen 7 auf deren Lagerfläche nur periphere Drucktaschen 19' vorzusehen, so dass sich die von den peripheren Lagertaschen 19 und 19' ausgeübten Kräfte gegeneinander aufheben und die resultierende Stützkraft nur von den zentralen Lagertaschen 18 erzeugt wird. Für die zentralen und die peripheren Lagertaschen genügt ein einziger Speisedruck des Druckmittels, welcher im übrigen gleich dem Speisedruck der Stützvorrichtungen 3 (in Figur 1) gewählt sein kann.

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

8808080

29.05.88

- 13 -

Die Führungsvorrichtung der Walze nach Fig. 9 unterscheidet sich vom vorangehenden Beispiel nur dadurch, dass die sphärische Lauffläche im Inneren des Walzenmantels an einem separaten, in den Mantel eingesetzten Laufring 20 vorgesehen ist. Eine Schwächung des Walzenmantels im Bereich der Führungsvorrichtung wird hierdurch vermieden.

Dieser Laufring 20 kann analog ausgeführt sein, wie der Aussenring eines Pendelrollenlagers, und ist einfach herzustellen. Ein schwieriges und teures Anschleifen der Walzenmantel-Innenseite in einer genau zentrierten Kugelform ist hierbei nicht erforderlich. Ausserdem kann der Walzenmantel einfach gegen einen neuen Mantel ausgetauscht und ausgewechselt werden, indem lediglich der Laufring in den neuen Mantel eingesetzt wird.

Um Neigungen des Trägers 2 gegen den Walzenmantel 1 aufzufangen, kann es vorteilhaft sein, die oberen Stützelemente 6 mit sehr geringer Neigbarkeit in Wirkrichtung zu führen, jedoch die Gegenstützelemente 7 der Führungsvorrichtung so auszubilden, dass sie in Axialrichtung, d.h. in der Stützebene, eine grössere Neigbarkeit aufweisen als in der Ebene senkrecht zur Walzenachse.

Damit wird ermöglicht, dass sich die beiden Stützelemente 6 und 7 in der Axialebene in gewissen Massen gegeneinander neigen können. Bei einer Trägerdurchbiegung, d.h. einer Neigung des Trägers 2 gegen den Walzenmantel 1 oder einer Bewegung gegeneinander, bzw. bei einer Abstandsänderung wird zufolge der Neigbarkeit der

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

8808052

29.08.88

- 14 -

Stützelemente 6, 7 gegeneinander trotzdem eine sichere und einwandfreie Lagerung an den spärlichen Lagerflächen 5 ohne Verkanten und Verklemmen der Stützelemente erreicht.

Eine vergrößerte Neigbarkeit ist jedoch entbehrlich, wenn die Führungsvorrichtung etwa in Walzenmitte vorgesehen ist, wo die Neigung des Trägers gegen die Walzenmantelachse in der Regel Null ist, wie in Fig. 10 dargestellt.

Bei den vorstehend beschriebenen Beispielen sind sphärische oder konische Lauf- und Lagerflächen vorgesehen. Stattdessen können diese Flächen jedoch auch die Form einer anderen Rotationsfläche um die Walzenmantelachse aufweisen, z.B. Paraboloidform oder dergleichen.

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

29.08.88

29.08.88

Schutzansprüche

1. Druckwalze mit einem nicht-rotierbaren axialen Träger (2) und einem um den Träger rotierbaren, gegen den Träger abgestützten, gegenüber dem Träger in einer Stützrichtung (S) beweglichen und auf einer nicht-rotierbaren Führungsvorrichtung (6, 7, 16, 17) drehbar gelagerten Walzenmantel (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung (6, 7, 16, 17) wenigstens ein den Walzenmantel (1) abstützendes hydrostatisches Stützelement mit nicht-zylindrischer Lagerfläche (9) aufweist, und dass am Ende des Walzenmantels (1) eine entsprechende nichtzylindrische Lauffläche (5) vorgesehen ist.
2. Druckwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerfläche (9) und die Lauffläche (5) die Form einer Rotationsfläche um die Walzenmantelachse aufweist.
3. Druckwalze nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerfläche (9) und die Lauffläche (5) Konusform besitzen.
4. Druckwalze nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagerfläche (9) und die Lauffläche (5) eine sphärische Form aufweisen.

N 39u/07
31.8.1987/Pd-ma

0808752

29.06.88

- 02 -

5. Druckwalze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass nur an einem Ende des Walzenmantels (1) eine Führungsvorrichtung (6, 7) vorgesehen ist.
6. Druckwalze nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in der Mitte des Walzenmantels (1) eine Führungsvorrichtung (6, 7) vorgesehen ist.
7. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Enden des Walzenmantels (1) Führungsvorrichtungen (6, 7) vorgesehen sind, welche spiegelbildlich zueinander ausgebildet sind.
8. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung sowohl Stützelemente (6) auf der Seite der Stützrichtung (S) als auch Stützelemente (7) auf der dazu entgegengesetzten Seite der Walze aufweist.
9. Druckwalze nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (7) auf der der Stützrichtung (S) entgegengesetzten Seite der Walze in der Axialebene eine vergrößerte Neigbarkeit aufweisen, als in der Ebene senkrecht zur Walzenachse (M), und als das Stützelement (6) auf der Seite der Stützrichtung (S).
10. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung zusätzlich Stützelemente (16, 17) mit seitlich gerichteter Wirkrichtung aufweist.

N 39 /07
31.8.1987/Pd-ma

29.06.88

29.08.88
03

11. Druckwalze nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsvorrichtung eine Anzahl über den Walzenumfang verteilte hydrostatische Stützelemente (6, 7, 16, 17) aufweist, wobei die resultierende Wirkrichtung aller Stützelemente in Stützrichtung (5) gerichtet ist.
12. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrostatischen Stützelemente (6, 7) als hydraulisch nachfahrende Stützelemente ausgebildet sind, welche mittels einer Kolben/Zylinder-Führung (10, 11) in einem mit Druckmittel versorgten Druckraum (11) in ihrer Wirkrichtung beweglich sind, und an ihrer Lagerfläche (9) Drucktaschen (12) aufweisen, die mit dem Druckraum (11) über eine Drosselbohrung (13) in Verbindung stehen.
13. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrostatischen Stützelemente (6, 7) an ihrer Lagerfläche (9) Drucktaschen (12) aufweisen, die über eine Bohrung (13) mit Druckmittel versorgbar sind, wobei der Abstand der Lagerfläche (9) vom Träger (2) wenigstens angenähert fixiert ist.
14. Druckwalze nach einem der Ansprüche 1 - 13, dadurch gekennzeichnet, dass die hydrostatischen Stützelemente (6, 7) an ihrer Lagerfläche (9) mehrere in verschiedenen Richtungen orientierte Drucktaschen aufweisen, welche mit dem gleichen Druckmittel versorgt sind.

8808080

29.08.88

- 04 -

15. Druckwalze nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützelemente (6,7), auf ihrer Lagerfläche (9) sowohl zentrale Lagertaschen (18) als auch im Abstand zu den zentralen Lagertaschen zusätzlich periphere Lagertaschen (19) aufweisen.
16. Druckwalze nach Anspruch 8 und 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (6) auf der Seite der Stützrichtung (S) sowohl zentrale (18) als auch periphere (19) Lagertaschen, und das Stützelement (7) auf der dazu entgegengesetzten Seiten nur periphere Lagertaschen (19') aufweist.

8808352

29.05.88
1 7 2

20

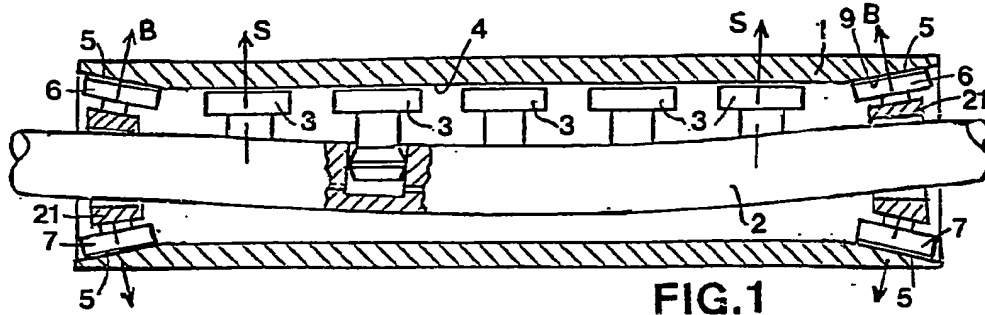


FIG. 1

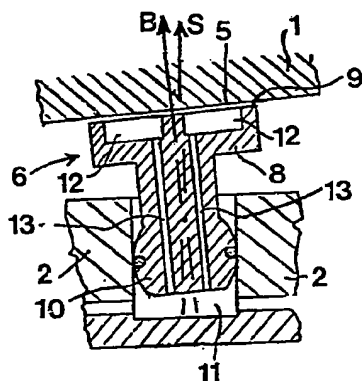


FIG. 2

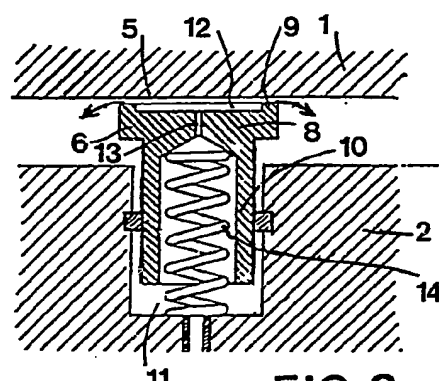


FIG. 3

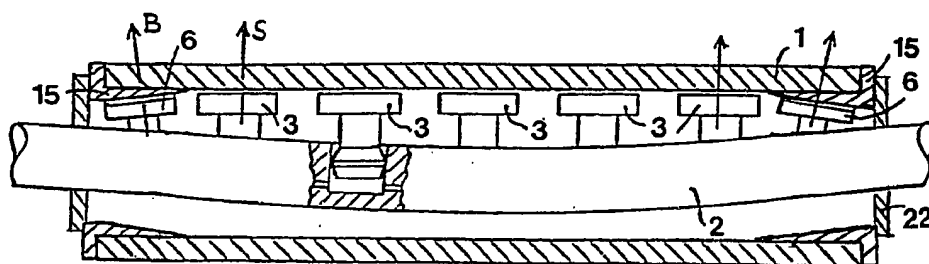


FIG. 4

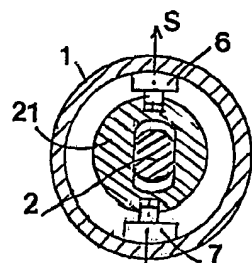


FIG. 5

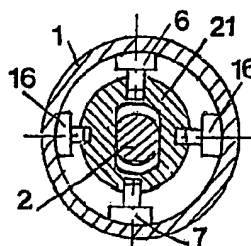


FIG. 6

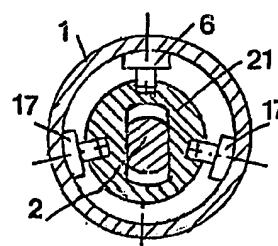


FIG. 7

29.05.88
2/2

21

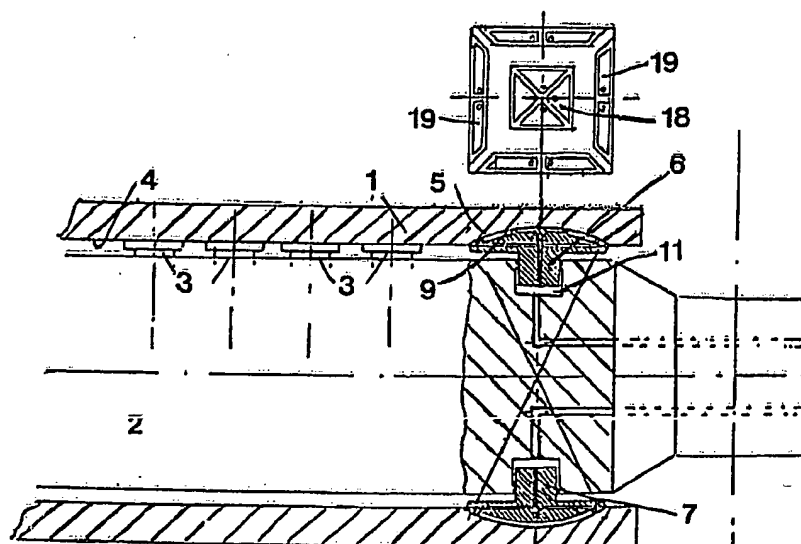


FIG. 8

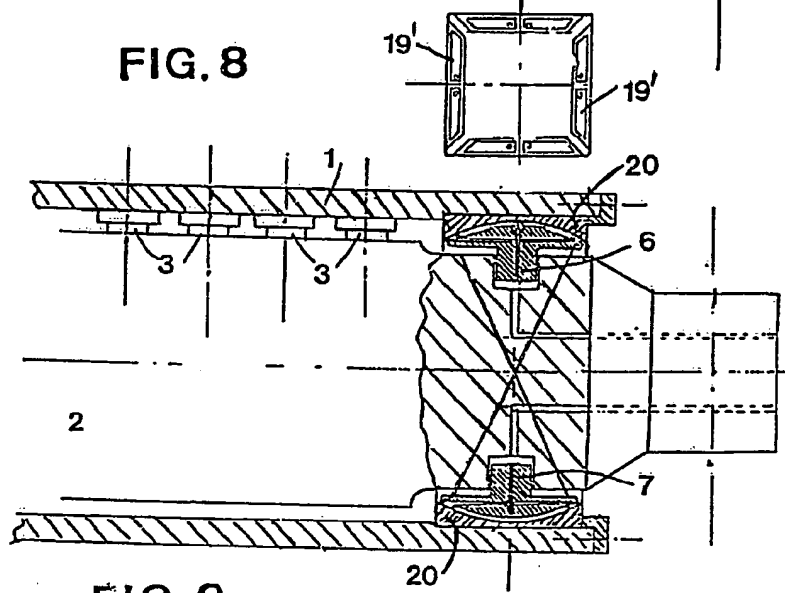


FIG. 9

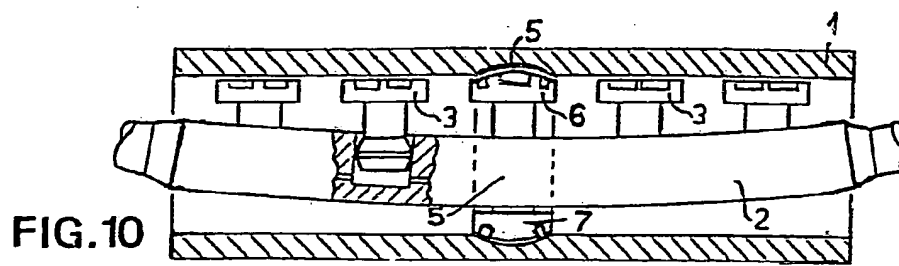


FIG. 10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.